

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-68363

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 5 B 27/00

F 2 5 B 27/00

B

F 0 1 N 5/02

F 0 1 N 5/02

K

F 0 2 P 5/15

F 2 4 F 5/00

X

F 2 4 F 5/00

F 2 5 B 27/02

D

F 2 5 B 27/02

F 0 2 P 5/15

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平7-224372

(22) 出願日

平成7年(1995)8月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 市川 紀博

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 高松 正樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 岡 文隆

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

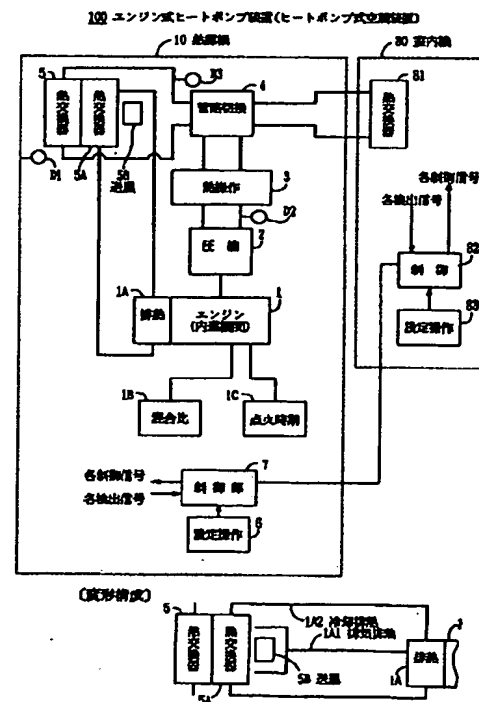
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン式ヒートポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】 寒冷地での外気温度の低下による加温能力の低下を解消し得るエンジン式ヒートポンプ装置を提供する。

【解決手段】 熱源機10は室内機80に加温用の熱操作流体を供給する。エンジン1は熱源機10のヒートポンプ機能部分の圧縮部2を駆動する。室外熱交換器5は加温用の熱操作流体に外気温度を与えて加温する。エンジン1の排気熱量と冷却熱量とによる排熱1Aを熱交換器5Aを介して熱交換器5に与える。外気温度が所定温度以下に低下したときに、混合比調整部1Bがエンジン1に供給する燃料空気混合気体の空気過剰率を増加させ、または、点火時期調整部1Cがエンジン1の点火時期を遅らせる。空気過剰率の増加と、点火時期を遅れとが、それぞれ、エンジン1の排熱1Aの熱量を増加させて、熱交換器5における加温の低下を補足するので、外気温度の低下による加温能力の低下を解消し得る。排気を排熱管路1A1を介して熱交換器5に直接的に与えてもよい。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンを駆動源として所要の熱操作流体により加温用の熱源を得るエンジン式ヒートポンプ装置であって、

前記エンジンの排熱を前記熱操作流体と熱交換する排熱熱交換手段と、

前記エンジンに供給する燃料空気混合気体の空気過剰率を定常の空気過剰率よりも増加させる制御により前記排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを具備することを特徴とするエンジン式ヒートポンプ装置。

【請求項2】 エンジンを駆動源として所要の熱操作流体により加温用の熱源を得るエンジン式ヒートポンプ装置であって、

前記エンジンの排熱を前記熱操作流体と熱交換する排熱熱交換手段と、

前記エンジンの点火時期を定常の点火時期よりも遅れさせる制御により前記排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを具備することを特徴とするエンジン式ヒートポンプ装置。

【請求項3】 エンジンを駆動源として所要の熱操作流体により加温用の熱源を得るエンジン式ヒートポンプ装置であって、

前記エンジンの排熱を前記熱操作流体と熱交換する排熱熱交換手段と、

前記エンジンに供給する燃料空気混合気体の空気過剰率を定常の空気過剰率よりも増加させる制御と、前記エンジンの点火時期を定常の点火時期よりも遅れさせる制御とを組み合わせた制御により前記排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを具備することを特徴とするエンジン式ヒートポンプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、エンジン、つまり、内燃機関を動力源とするヒートポンプ装置（この発明において、エンジン式ヒートポンプ装置という）、例えば、冷暖房などの空調を行うための吸収式ヒートポンプ装置をエンジンで駆動する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 こうしたエンジン式ヒートポンプ装置100として、例えば、図11のように、エンジン1を動力源として、冷却用の熱源、例えば、冷房用の熱源など、または、加温用の熱源、例えば、暖房用の熱源などの熱源を得る熱源機10からの熱源を室内に配置した空調用の室内機80に与えて冷却動作または加温動作を行うように連結したヒートポンプ式空調装置の構成（以下、第1従来技術という）が周知である。

【0003】 しかしながら、この発明におけるエンジン式ヒートポンプ装置は、上記の加温動作のみを行うようにした吸収式ヒートポンプ装置をも含むものである。

【0004】 図11において、太線で示す回路部分は、

熱源を得るための熱操作流体、例えば、冷媒の管路であり、細線で示す回路部分は、電気的な検出信号・制御信号などのための回路であって、熱源機10は、一般に、室外に配置するため、室外機とも言っているが、室内に配置する場合もある。また、一般に、1つの熱源機10から複数の室内機に熱源を供給するように構成している。

【0005】 そして、エンジン1は、圧縮部2の圧縮機、例えば、ロータリー型コンプレッサを駆動して、熱源を得るための熱操作流体、例えば、フロンR22、フロンR137などの冷媒を加圧し、コンプレッサ内で熱操作流体と混合操作したオイルを分離するためのオイル分離器（図示せず）を介して熱操作部3に与える。

【0006】 熱操作部3は、熱操作流体によって冷却操作または加温操作に必要な所要の熱操作を行い、熱操作を終えて低圧化した熱操作流体をアキュムレータ（図示せず）を介して再び圧縮部2に与える。

【0007】 熱操作部3は、加圧した熱操作流体を放熱用熱交換器X（凝縮器）（図示せず）に送り、放熱して凝縮し、その後、熱操作流体を吸熱用熱交換器Y（蒸発器）（図示せず）に送り、吸熱して蒸発させた後に回収するように熱操作流体の循環操作を行う部分である。

【0008】 管路切換部4は、室内機80に冷却動作、つまり、冷房を行わせる場合には、室内機80側の熱交換器81を上記の吸熱用熱交換器Yとして動作するように接続するとともに、熱源機10側の熱交換器5を上記の放熱用熱交換器Xとして動作するように各管路を接続し、また、室内機80を加温動作、つまり、暖房を行わせる場合には、熱源機10側の熱交換器5を吸熱用熱交換器Yとして動作するように接続するとともに、室内機80側の熱交換器81を放熱用熱交換器Xとして動作するように各管路を接続する部分であり、例えば、四方弁などの切換弁を電動動作する管路切換機構である。

【0009】 熱交換器5は、熱操作流体を流通する蛇行管に多数のフィンを付設したものに、送風機5Bによる外気の送風を与えて、外気に放熱または吸熱を行うようにした熱交換器であり、室外の外気と熱交換を行うので、一般に、室外熱交換器と言っている。

【0010】 熱交換器81は、熱交換器5と同様の構成のものであって、送風機構により室内空気の還流を与えて、冷却動作時、つまり、冷房時には室内空気から吸熱し、加温動作時には室内空気に放熱するようにした熱交換器であり、室内の空気と熱交換を行うので、一般に、室内熱交換器と言っている。

【0011】 そして、熱源機10側では、熱源機10側の熱操作流体の各部の温度・圧力の検出値と、設定操作部6から設定した各設定値とを制御部7に与えるとともに、室内機80側の対象物温度、例えば、室内空気の温度と、設定操作部83から制御部82に設定した冷却動作または加温動作の制御目標とする設定温度の設定値な

どを制御部7に送り、これらの各値により制御部7の制御処理機能によって、圧縮部2を動作するための制御信号を、制御部7からエンジン1に与えて運転制御する。

【0012】また、この制御に特定の条件を加えるための設定信号を設定操作部6から制御部7に与えて、所要の制限運転などを行っている。さらに、室外機80側では、操作部からの冷却動作または加温動作の目的とする設定温度にもとづいて、制御部82により、室内空気を還流する送風器（図示せず）の運転制御や室内熱交換器81を通る熱操作流体の流量制御弁（図示せず）などを制御するようになっている。

【0013】上記のようなエンジン式ヒートポンプ装置100において、図12のように、室外熱交換器5と送風機5Bとの間に熱交換器5Aを設けて、加温動作時のみ、この熱交換器5Aに、エンジン1の冷却部分1Dを冷却して加温させられた冷却水を流通することにより、エンジン1自体の発熱の一部を熱交換器5を通る熱操作流体に与えて、加温動作時における装置全体でみた成績係数を向上するとともに、外気の温度を検出する温度検出器D1、圧縮部2の吐出口の圧力を検出する圧力検出器D2、室外熱交換器5を通る熱操作流体の温度を検出する温度検出器D3などから得られる各検出値にもとづいて、送風機5Bの回転数を制御することにより、室外熱交換器5における加温動作を適切に制御するようにした構成（以下、第2従来技術という）が特開発平4-327767により開示されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記の第2従来技術のものでは、エンジン自体での発熱分の一部を加温用の熱源として利用し得るため、特に、寒冷地における利用が有効であるが、こうした寒冷地では、日中でも、外気温度が0℃以下になることが多いので、外気温度による室外熱交換器の加温が利用し得なくなり、加温能力が低下するという不都合が生ずる。

【0015】こうした加温能力の低下を補って十分な加温能力を得るためには、圧縮部2の圧縮出力を増加するためにエンジンの軸出力、つまり、エンジン出力を十分増加し得るように余裕をもたせて構成しなければならないので、エンジンが大きくなってしまい、装置を小型にして提供し得ないという不都合が生ずる。

【0016】したがって、こうした不都合を解消した小型で寒冷地向きのエンジン式ヒートポンプ装置の提供が望まれているという課題がある。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記のようなエンジンを駆動源として所要の熱操作流体により加温用の熱源を得るエンジン式ヒートポンプ装置において、

【0018】上記のエンジンの排熱を上記の熱操作流体と熱交換する排熱熱交換手段と、

【0019】上記のエンジンに供給する燃料空気混合気

体の空気過剰率を定常の空気過剰率よりも増加させる制御により上記の排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを設ける第1の構成と、

【0020】上記の第1の構成における排熱増加手段に代えて、上記のエンジンの点火時期を定常の点火時期よりも遅れさせる制御により上記の排熱の熱量を増加する排熱増加手段を設ける第2の構成と、

【0021】上記の第1の構成における排熱増加手段に代えて、上記のエンジンに供給する燃料空気混合気体の空気過剰率を定常の空気過剰率よりも増加させる制御と、上記のエンジンの点火時期を定常の点火時期よりも遅れさせる制御とを組み合わせた制御により上記の排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを設ける第3の構成とによるエンジン式ヒートポンプ装置を提供することにより上記の課題を解決し得るようにしたものである。

【0022】なお、この発明における「排熱」とは、図5にもとづいて後述するように、エンジンを冷却する冷却水がエンジンによって加温された熱と、エンジンの排気に含まれる熱とを含む熱の総称である。

【0023】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態として、上記の図10のエンジン式ヒートポンプ装置100に、この発明を適用した場合の実施例を説明する。

【0024】

【実施例】以下、図1～図10により実施例を説明する。図1～図10において、図11・図12における符号と同一符号で示す部分は、図11・図12で説明した同一符号の部分と同一の機能をもつ部分である。また、図1～図10において同一符号で示す部分は、図1～図10のいずれかにおいて説明した同一符号の部分と同一の機能をもつ部分である。

【0025】〔「排熱」利用の概要〕図1のようなエンジン式ヒートポンプ装置100の構成において、エンジン1に与える燃料のエネルギー量を100%とした場合に、各部に対するエネルギー量の配分は、例えば、図5のように、エンジン1の軸出力、つまり、主として圧縮部2に与えるエネルギー量が約30%、エンジン1の周囲から自然に外部に放熱されたり、排気損失として失われたりするエネルギー量が約10%、残りの約60%が回収される「排熱」、つまり、エンジン1を冷却する冷却水に与えられ熱量に対するエネルギー量と、エンジン1からの排気との何らかの熱交換によって得られる熱量に対するエネルギー量との総計が60%という配分になっている。

【0026】そして、この発明では、上記の「排熱」のエネルギー量60%を回収するとともに、「排熱」自体の熱量を増加することによって、外気温度の低下時における加温能力を増加するようにしたものである。

【0027】ヒートポンプ機能部分100Aが、上記のほかに、室外熱交換器5によって外気から外気の熱量を

取得するエネルギー量を $\alpha\%$ 、例えば、20%とすると、ヒートポンプ機能部分100Aによる加温能力は、軸出力の30%と、外気熱の取得分の $\alpha\%$ 、つまり、20%と、「排熱」の回収分の60%との総和、例えば、110%ということになる。

【0028】しかしながら、外気温度が、例えば、0°C以下になった場合には、外気熱の取得分の $\alpha\%$ が、0%またはマイナスの値になるので、加温能力が低下するため、この低下分またはそれ以上の分を補うことが必要になるわけである。

【0029】そこで、同一のエンジンにおいて、種々の実験を試みた結果、「排熱」を増加させる方法として、図6のように、エンジンに供給する燃料と空気の混合気体（以下、混合気体という）の空気過剰率を増加させる方法と、図7のように、エンジンの点火時期を遅れさせる方法とが有効であるという実験結果が得られた。

【0030】図6・図7は、いずれも、例えば、燃料をLPガスとした4サイクルF2型（4シリンダ型）2200ccのエンジンを、回転数1600rpm、軸出力14.4PS（仏馬力）で運転している運転状態において求めたものであり、図6は空気過剰率 $\lambda$ を変化させた場合の回収熱量の変化、また、図7は点火時期を変化させた場合の回収熱量の変化を示すものである。

【0031】したがって、上記の運転状態のもとでは、図6・図7における回収熱量が、エンジン1の4サイクル1回当たりの「排熱」として得られることになるものである。この回収熱量は、エンジンからの排気を回収して測定した熱量と、エンジンの冷却水を回収して測定した熱量との総計を、その間におけるエンジンの4サイクルを1回とした回転量で平均して求めたものであり、「排熱」を回収する熱交換器の効率が含まれていないものである。

【0032】ここで、空気過剰率 $\lambda$ は、4サイクル・ガソリンエンジンの場合、1回当たりの燃料重量をGfと空気重量をGaとから、混合比 $M=Ga/Gf$ を求め、その理論混合比 $M_{th}$ を $M_{th}=14.8\sim 15$ としたときに、 $\lambda=M/M_{th}$

によって求めることが周知である。

【0033】そして、図6のように、定常の空気過剰率 $\lambda$ の値を1.3程度とし、希薄最大出力混合気、つまり、最大リーン時における空気過剰率 $\lambda$ の値を1.6程度として、変化させたとき、空気過剰率 $\lambda$ の増加に従って回収熱量が増加している。したがって、「排熱」の熱量も同様に増加しているものとみなすことができる。

【0034】また、点火時期は、ピストンがシリンダ内に最も入り込んだ時期、つまり、ピストンと連動するクランクが、いわゆる上方死点TDCの位置にきたときを、クランク軸の回転角度の0°とすると、一般に、それよりも20°手前の「BTDC（Before TD

C）20°」、つまり、-20°の位置にきたときを定常の点火時期としており、この定常の点火時期から、クランク軸の回転角度の0°を行き過ぎて、それよりも5°後の「ATDC（After TDC）5°」、つまり、+5°の位置を点火時期とするまでの間を変化させたとき、点火時期を遅らせるに従って回収熱量が順次増加している。したがって、「排熱」の熱量も同様に順次増加しているものとみなすことができる。

【0035】（第1実施例）まず、図1～図3・図8により第1実施例を説明する。この第1実施例は、エンジン1の「排熱」1Aとして、エンジン1自体を冷却する冷却水aにより得られる熱と、エンジン1からの排気により得られる熱とを回収し得るように、例えば、エンジン1のシリンダを冷却する冷却水aと、エンジン1の排気路に設けた熱交換器（図示せず）を流れる冷却水bとを熱交換器5Aに流通する構成と、エンジン1に供給する混合気体の混合比Mを調節する混合比調整部1Bを制御部7で制御して空気過剰率 $\lambda$ を変化させる構成とを設けることにより、上記の「排熱」の熱量を可変調整するように構成した実施例である。

【0036】混合比調整部1Bは、例えば、燃料ポンプの往復距離を可変するカム位置の調整機構、または、空気供給路のチョーク角度を可変するレバーの調整機構を調整するようにしたものである。

【0037】制御部7は、マイクロコンピュータにより制御処理を行う制御部であって、例えば、図2のように、市販のCPUボード（CPU/B）70を用いて構成したものであり、各部の状態を検出して得られる各検出信号と設定操作部6を操作して入力される各操作信号とを入力データとして入出力ポート71から取り込んで作業メモリ73に記憶するとともに、これらの入力データと処理メモリ72に予め記憶した処理フローのプログラムと制御データとにもとづいて所要の制御処理を行って得られる各部を制御するための各制御信号を入出力ポート71から出力するように構成し、また、必要に応じて、時計回路74によって制御処理に必要な時間を計時するほか、各部の動作状態・制御状態や各設定状態などを表示部75に表示するように構成したものである。

【0038】そして、処理メモリ72に、図3のような「第1の処理フロー」のプログラムと、図8のような制御特性で制御させるために、図8の横軸の外気温度のデータと縦軸の空気過剰率 $\lambda$ のデータとを対応させたテーブルにして記憶した「第1の制御データ」とにより、温度検出器D1で検出した外気温度の検出信号にもとづいて「排熱」の熱量を可変調整するようにしたものである。

【0039】図8は、定常の空気過剰率を1.3とし、外気温度が0°以下に低下するに従って空気過剰率を増加することによって、「排熱」を増加させるようにした制御データを示すものであり、通常は、外気温度の低下

を $-20^{\circ}\text{C}$ 程度までと考えればよいので、外気温度 $-20^{\circ}\text{C}$ のときに最大の空気過剰率 $\lambda=1.6$ になるような制御特性に設定するとともに、所定の温度変化ごとに、例えば、 $1^{\circ}\text{C}$ 変化ごとに対する空気過剰率 $\lambda$ の値を、外気温度の値と対応させてテーブル化した「第1の制御データ」を処理メモリ72に記憶してある。

【0040】なお、外気温度の低下が、さらに低温度になる地域で使用する場合には、図8に二点鎖線で示したような制御特性に設定して、同様の方法により、「第1の制御データ」を処理メモリ72に記憶すればよい。

【0041】〔処理フローの説明〕以下、図3の処理フローについて説明する。

【0042】この処理フローは、熱源機10の全体動作を制御処理するメイン処理フローに付属したサブルーチンとして構成したものであり、所定時間間隔ごとに、例えば、5秒ごとに、この処理フローに移行するように仕組んだものである。

【0043】◆ステップSP1では、外気温度のデータ、つまり、温度検出器D1で検出した今回の温度データと前回の温度データとを取り込んで、次のステップSP2に移行する。

【0044】◆ステップSP2では、今回の温度データと前回の温度データとが所定の「温度変化値」、例えば、 $1^{\circ}\text{C}$ 以上変化しているか否かを判別する。所定の「温度変化値」以上に変化しているときは次のステップSP3に移行し、そうでないときはメイン処理フローに戻る。

【0045】◆ステップSP3では、今回の温度データが、空気過剰率 $\lambda$ を定常の空気過剰率とは異なる値に変化させることを要する所定の「温度値」以下に、つまり、図8の場合には、「 $0^{\circ}\text{C}$ 」以下になっているか否かを判別する。「 $0^{\circ}\text{C}$ 」以下になっているときは次のステップSP4に移行し、そうでないときはステップSP6に移行する。

【0046】◆ステップSP4では、処理メモリ72に記憶した「第1の制御データ」のテーブルの中から、今回の温度データに対応する空気過剰率 $\lambda$ の値、例えば、今回の温度データが「 $-10^{\circ}\text{C}$ 」のデータであった場合には、空気過剰率 $\lambda$ の1.45の値を「対応データ」として読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP5に移行する。

【0047】◆ステップSP5では、「対応データ」、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.45$ に対応するように、混合比調整部1Bを制御する制御信号を出力して、混合比を対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0048】◆ステップSP6では、処理メモリ72に記憶した「第1の制御データ」のテーブルの中から定常の空気過剰率 $\lambda$ のデータ、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.3$ の値を読み出して作業メモリに記憶した後に、次のス

テップSP7に移行する。

【0049】◆ステップSP7では、定常の空気過剰率、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.3$ に対応するように、混合比調整部1Bを制御する制御信号を出力して、混合比を対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0050】〔第1実施例の構成の要約〕上記の第1実施例の構成を要約すると、エンジン1を駆動源として所要の熱操作流体により加温用の熱源を得るエンジン式ヒートポンプ装置100において、

【0051】上記のエンジン1の「排熱」を、例えば、熱交換器5Aに与えて、上記の熱操作流体と熱交換する排熱熱交換手段と、

【0052】上記のエンジン1に供給する燃料空気混合気体、つまり、混合気体の空気過剰率 $\lambda$ を、例えば、混合比調整部1Bを制御部7により制御することによって、定常の空気過剰率、例えば、空気過剰率 $\lambda=1.3$ よりも増加させることにより上記の「排熱」の熱量を増加する排熱増加手段とを設ける第1の構成を構成していることになるものである。

【0053】〔第2実施例〕次に、図1～図3・図9により第2実施例を説明する。この第2実施例は、第1実施例における混合比調整部1Bを制御してエンジン1の「排熱」を増加させる構成に代えて、エンジン1の点火時期調整部1Cを制御部7で制御して点火時期を遅れさせる構成とを設けることにより、上記の「排熱」の熱量を増加するようにした実施例である。

【0054】点火時期調整部1Cは、例えば、上方死点TDCよりも $30^{\circ}$ 手前の位置、つまり、「BTDC $30^{\circ}$ 」の位置で「基準パルス」が得られる第1のパルス発生部と、エンジン1のクランク軸（図示せず）の回転角度の $1^{\circ}$ ごとに1つの「進角用パルス」が得られる第2のパルス発生部と、「基準パルス」から「進角用パルス」を「所定数」だけ計数した時点に点火用パルスを発生するパルス計数部とを設けるとともに、パルス計数部が計数する「所定数」を可変することによって、点火プラグに与える点火用パルスの時点を変化させて、エンジン1の点火時期を調整するようにしたものである。

【0055】そして、制御部7の処理メモリ72に記憶する処理フローは、図3の「第1の処理フロー」におけるステップSP3～ステップSP7の部分、図9のような制御特性で制御させるために、図9の横軸の外気温度のデータと縦軸の点火時期のデータとを対応させたテーブルにして記憶した「第2の制御データ」により、温度検出器D1で検出した外気温度の検出信号にもとづいて点火時期を調整し、「排熱」の熱量を可変調整するようにしたものである。

【0056】図9は、定常の点火時期を上方死点TDCより手前の $-10^{\circ}$ 、つまり、「BTDC $10^{\circ}$ 」とし、外気温度が $0^{\circ}$ 以下に低下するに従って点火時期を

遅れさせることによって、「排熱」を増加させるようにした制御データを示すものであり、通常は、外気温度の低下を $-20^{\circ}\text{C}$ 程度までと考えればよいので、外気温度 $-20^{\circ}\text{C}$ のときに最大の点火時期の遅れ $+5^{\circ}$ 、つまり、「 $\text{ATDC } 5^{\circ}$ 」になるような制御特性に設定するとともに、所定の温度変化ごとに、例えば、 $1^{\circ}\text{C}$ 変化ごとに対する点火時期の値を、外気温度の値と対応させてテーブル化した「第2の制御データ」を処理メモリ72に記憶してある。

【0057】なお、外気温度の低下が、さらに低温度になる地域で使用する場合には、図9に二点鎖線で示したような制御特性に設定して、同様の方法により、「第2の制御データ」を処理メモリ72に記憶すればよい。

【0058】したがって、図3の処理フローにおけるステップSP3～ステップSP7の部分が次のように動作することになるものである。

【0059】◆ステップSP3では、今回の温度データが、点火時期を定常の点火時期とは異なる値に変化させることを要する所定の「温度値」以下に、つまり、図9の場合には、「 $0^{\circ}\text{C}$ 」以下になっているか否かを判別する。「 $0^{\circ}\text{C}$ 」以下になっているときは次のステップSP4に移行し、そうでないときはステップSP6に移行する。

【0060】◆ステップSP4では、処理メモリ72に記憶した「第2の制御データ」のテーブルの中から、今回の温度データに対応する点火時期の値、例えば、今回の温度データが「 $-10^{\circ}\text{C}$ 」のデータであった場合には、点火時期が $-2.5^{\circ}$ の値を「対応データ」として読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP5に移行する。

【0061】◆ステップSP5では、「対応データ」、つまり、点火時期が $-2.5^{\circ}$ に対応するように、点火時期調整部1Cを制御する制御信号を出力して、点火時期を対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0062】◆ステップSP6では、処理メモリ72に記憶した「第2の制御データ」のテーブルの中から定常の点火時期のデータ、つまり、点火時期が $-10^{\circ}$ の値を読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP7に移行する。

【0063】◆ステップSP7では、定常の点火時期、つまり、点火時期が $-10^{\circ}$ に対応するように、点火時期調整部1Cを制御する制御信号を出力して、点火時期を対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0064】〔第2実施例の構成の要約〕上記の第2実施例の構成を要約すると、上記の第1の構成における排熱増加手段に代えて、

【0065】上記のエンジン1の点火時期を、例えば、点火時期調整部1Cを制御部7により制御することによ

って、定常の点火時期、例えば、 $-10^{\circ}$ の値よりも遅れさせることにより上記の排熱の熱量を増加する排熱増加手段を設ける第2の構成を構成していることになるものである。

【0066】ここで、この第2の構成では、点火時期を変化させているために、図5における軸出力のエネルギー量30%が若干変化することになり、点火時期の変化位置によっては、軸出力のエネルギー量30%が若干低下して、ヒートポンプ機能部分に与えるエネルギー量が低下するが、点火時期を変化することによって増加される「排熱」の熱量の方が、図7のように、極めて大きくなるため、実質的な加温能力は十分に増加し得るものである。

【0067】〔第3実施例〕次に、図1～図3・図8・図9により第3実施例を説明する。この第3実施例は、第1実施例における混合比調整部1Bを制御してエンジン1の「排熱」を増加させる制御と、第2実施例における点火時期調整部1Cを制御してエンジン1の「排熱」の熱量を増加する制御とを並行して行うように組み合わせた制御を設けるようにした実施例である。

【0068】つまり、処理メモリ72には、上記の「第1の制御データ」と「第2の制御データ」とを記憶するとともに、図3の「第1の処理フロー」におけるステップSP3～ステップSP7の部分を、図8のような制御特性による制御と、図9のような制御特性による制御とを並行して行うように構成したものである。

【0069】したがって、図8の制御特性と、図9の制御特性とを、そのまま並行して行うようにしたものは、第1実施例または第2実施例に比べて、エンジン1の「排熱」の熱量をさらに大きく増加させることができ、また、図8の制御特性と、図9の制御特性とを、それぞれ緩やかな変化にした制御特性にした場合には、混合比調整部1Bの制御と点火時期調整部1Cの制御とを、それぞれ、少ない変化の制御量にしても、第1実施例または第2実施例と同様のエンジン1の「排熱」の熱量を得るように構成することができるものである。

【0070】〔第4実施例〕次に、図1・図2・図4・図8・図9により第4実施例を説明する。この第4実施例は、第1実施例における混合比調整部1Bを制御してエンジン1の「排熱」を増加させる制御と、第2実施例における点火時期調整部1Cを制御してエンジン1の「排熱」の熱量を増加する制御とを、外気温度の低下度合により選択して行うように組み合わせた図10のような制御処理を制御部7によって行うように構成した実施例である。

【0071】つまり、処理メモリ72には、図10のような制御を行うための「第3の制御データ」と、図4の「第1の処理フロー」とを記憶するとともに、温度検出器D1で検出した温度検出信号の温度データにもとづいて、外気温度が比較的低い「第1の低温範囲」、例え

ば、 $0^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ の範囲では空気過剰率 $\lambda$ を増加させることによってエンジン1の「排熱」の熱量を増加させ、外気温度が非常に低い「第2の低温範囲」、例えば、 $-20^{\circ}\text{C}$ を超えた低い範囲では点火時期を遅らせることによってエンジン1の「排熱」の熱量を増加させる制御を行うように構成したものである。

【0072】図10において、太い実線は空気過剰率 $\lambda$ の制御特性を、また、太い点線は点火時期の制御特性を示しており、定常の空気過剰率 $\lambda$ を1.3とし、外気温度が「第1の低温範囲」、つまり、 $0^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ の範囲では空気過剰率 $\lambda$ を増加することによってエンジン1の「排熱」を増加させるように制御し、また、定常の点火時期を $-10^{\circ}$ とし、外気温度が「第2の低温範囲」、つまり、 $-20^{\circ}\text{C}$ を超えた低い範囲では点火時期を変化することによってエンジン1の「排熱」を増加させるようにした制御するものであり、そして、外気温度の所定の温度変化、例えば、 $1^{\circ}\text{C}$ 変化ごとに対する空気過剰率 $\lambda$ の値と、点火時期の値とを、外気温度の値と対応させてテーブル化した「第3の制御データ」を処理メモリ72に記憶してある。

【0073】〔処理フローの説明〕以下、図4の処理フローについて説明する。

【0074】この処理フローは、図3の処理フローと同様に、熱源機10の全体動作を制御処理するメイン処理フローに付属したサブルーチンとして構成したものであり、所定時間間隔ごとに、例えば、5秒ごとに、この処理フローに移行するように仕組んだものである。

【0075】◆ステップSP1～ステップSP2では、図3の処理フローにおけるステップSP1～ステップSP2と同一の処理を行うので、ここでは説明を省略する。

【0076】◆ステップSP3では、今回の温度データが、「第1の低温範囲」内の値、つまり、図9の場合には、「 $0^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 」の範囲内の値になっているか否かを判別する。「第1の低温範囲」の値になっているときは次のステップSP4に移行し、そうでないときはステップSP6に移行する。

【0077】◆ステップSP4では、処理メモリ72に記憶した「第3の制御データ」のテーブルの中から、今回の温度データに対応する空気過剰率 $\lambda$ の値と点火時期の値、例えば、今回の温度データが「 $-10^{\circ}\text{C}$ 」のデータであった場合には、空気過剰率 $\lambda$ の1.45の値と、点火時期の $-10^{\circ}$ の値とを「第1の対応データ」として読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP5に移行する。

【0078】◆ステップSP5では、「第1の対応データ」、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.45$ と、点火時期 $=-10^{\circ}$ とに対応するように、混合比調整部1Bと点火時期調整部1Cとを制御する制御信号を出力して、混合比と点火時期を対応する状態に調節し終えた後に、メイ

ン処理ルーチンに戻る。

【0079】◆ステップSP6では、今回の温度データが、「第2の低温範囲」内の値、つまり、図9の場合には、「 $-20^{\circ}\text{C}$ を超えた低い範囲」内の値になっているか否かを判別する。「第2の低温範囲」の値になっているときは次のステップSP7に移行し、そうでないときはステップSP9に移行する。

【0080】◆ステップSP7では、処理メモリ72に記憶した「第3の制御データ」のテーブルの中から、今回の温度データに対応する空気過剰率 $\lambda$ の値と点火時期の値、例えば、今回の温度データが「 $-30^{\circ}\text{C}$ 」のデータであった場合には、空気過剰率 $\lambda$ の1.6の値と、点火時期の $-2.5^{\circ}$ の値とを「第2の対応データ」として読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP8に移行する。

【0081】◆ステップSP8では、「第2の対応データ」、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.6$ と、点火時期 $=-2.5^{\circ}$ とに対応するように、混合比調整部1Bと点火時期調整部1Cとを制御する制御信号を出力して、混合比と点火時期を対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0082】◆ステップSP9では、処理メモリ72に記憶した「第3の制御データ」のテーブルの中から定常の空気過剰率 $\lambda$ のデータ、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.3$ の値と、定常の点火時期、つまり、点火時期 $=-10^{\circ}$ の値とを読み出して作業メモリに記憶した後に、次のステップSP10に移行する。

【0083】◆ステップSP10では、定常の空気過剰率、つまり、空気過剰率 $\lambda=1.3$ と、定常の点火時期 $=-10^{\circ}$ とに対応するように、混合比調整部1Bと点火時期調整部1Cとを制御する制御信号を出力して、混合比と点火時期とを対応する状態に調節し終えた後に、メイン処理ルーチンに戻る。

【0084】〔第3実施例・第4実施例の構成の要約〕上記の第3実施例と第4実施例との構成を要約すると、上記の第1の構成における排熱増加手段に代えて、

【0085】上記のエンジン1に供給する燃料空気混合気体の空気過剰率を、例えば、混合比調整部1Bを制御部7により制御することによって、定常の空気過剰率、例えば、空気過剰率 $\lambda=1.3$ よりも増加させる制御と、上記のエンジン1の点火時期を、例えば、点火時期調整部1Cを制御部7により制御することによって、定常の点火時期、例えば、点火時期 $=-10^{\circ}$ よりも遅れさせる制御とを組み合わせた制御により上記の排熱の熱量を増加する排熱増加手段とを設ける第3の構成を構成していることになるものである。

【0086】〔変形実施〕この発明は次のように変形して実施することを含むものである。

【0087】(1)エンジン1の「排熱」を、熱交換器5を通る熱操作流体に与える部分の構成を、図1の〔変

10

20

30

40

50

形構成)のように、エンジン1自体を冷却して加温した冷却水を冷却排熱管路1A2を経て熱交換器5Aに与えることにより熱交換器5側に伝達する第1の排熱回収構成部分と、エンジン1の排気自体を排気排熱管路1A1を経て熱交換器5に吹き付けるように排出することにより排気熱を熱交換器5を通る熱操作流体に伝達する第2の排熱回収構成部分とによって構成する。

【0088】(2)上記(1)の構成における第1の排熱回収部分を除去して、第2の排熱回収部分のみにより排熱回収を行うように構成する。

【0089】

【発明の効果】この発明によれば、外気温度が低下して室外熱交換器から加温用の熱源を回収できない状態になった場合でも、室外熱交換器にエンジンの「排熱」を与えて加温するとともに、エンジンに供給する混合気体の空気過剰率を増加する制御と、エンジンの点火時期を遅れさせる制御とを行うことによりエンジンの「排熱」を増加するように制御しているため、外気温度の低下にかかわらず、十分な加温能力を得ることができるので、装置全体でみた成績係数を向上した寒冷地用のエンジン式ヒートポンプ装置を提供し得るなどの特長がある。

【図面の簡単な説明】

図面中、図1～図10はこの発明の実施例を、また、図11・図12は従来技術を示し、各図の内容は次のとおりである。

【図1】全体ブロック構成図

【図2】要部ブロック構成図

【図3】要部制御処理フロー図

【図4】要部制御処理フロー図

【図5】全体エネルギー配分図

【図6】要部動作実験特性図

【図7】要部動作実験特性図

【図8】要部制御特性図

【図9】要部制御特性図

【図10】要部制御特性図

\*

\*【図11】全体ブロック構成図

【図12】全体ブロック構成図

【符号の説明】

1 エンジン

1A 排熱

1A1 排気排熱管路

1A2 冷却排熱管路

1B 混合比調整部

1C 点火時期調整部

10 1D 冷却部分

2 圧縮部

3 熱操作部

4 管路切換部

5 熱交換器

5A 熱交換器

5B 送風機

6 設定操作部

7 制御部

10 熱源機

20 70 CPU/B

71 入出力ポート

72 処理メモリ

73 作業メモリ

74 時計回路

75 表示部

80 室内機

81 熱交換器

82 制御部

83 設定操作部

30 100 エンジン式ヒートポンプ装置

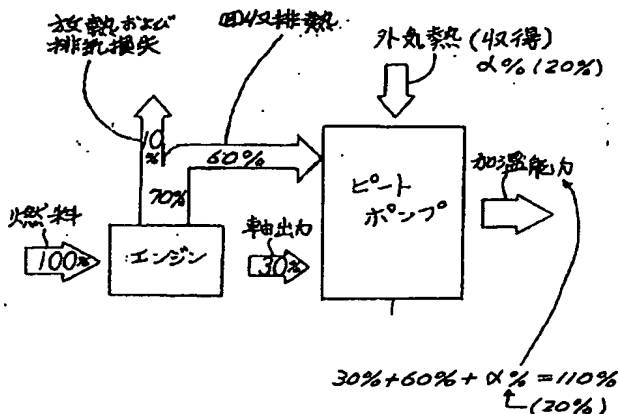
100A ヒートポンプ機能部分

D1 温度検出器

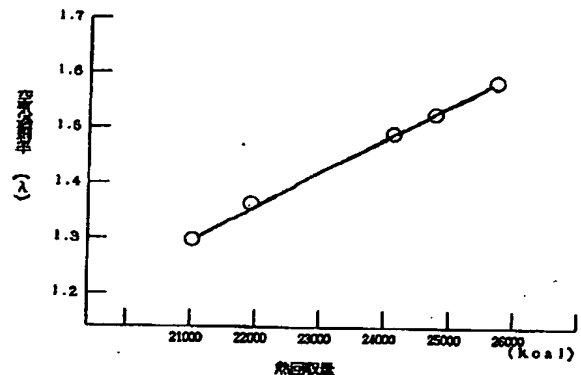
D2 圧力検出器

D3 温度検出器

【図5】

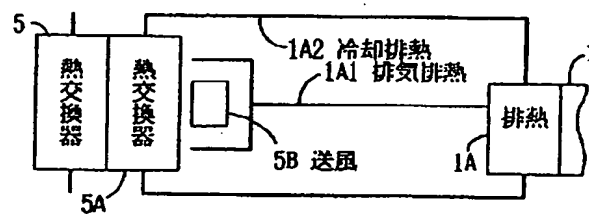


【図6】

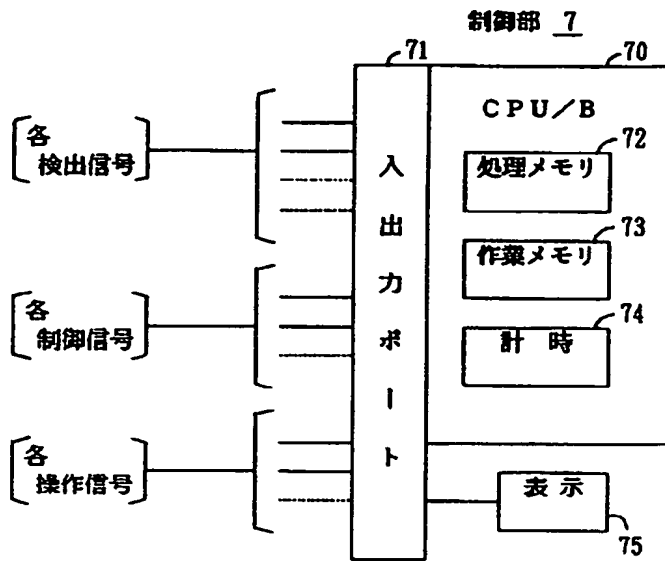




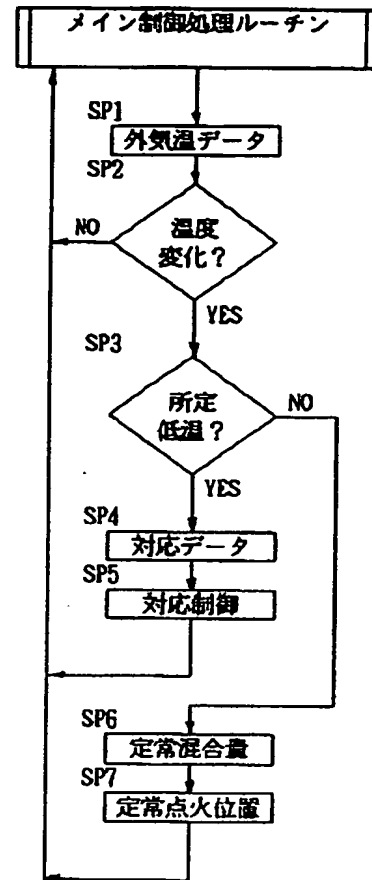
**100 エンジン式ヒートポンプ装置(ヒートポンプ式空調装置)**



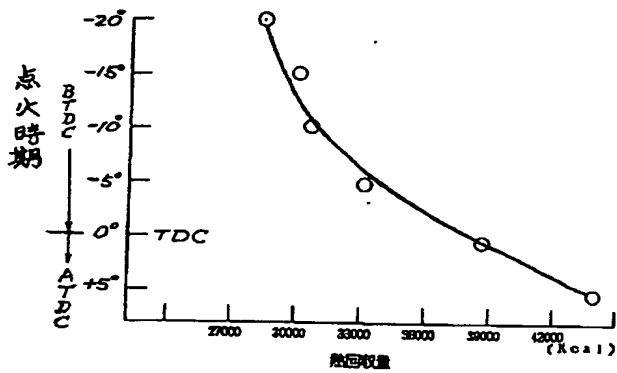
【図2】



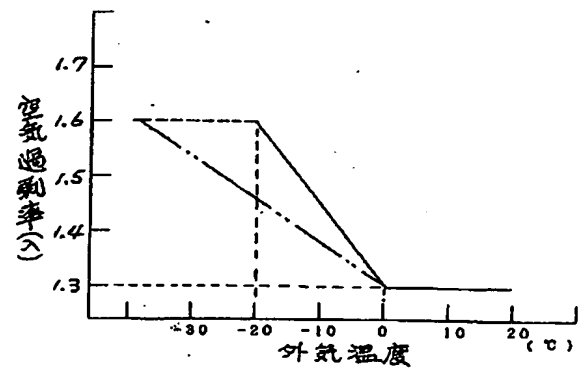
【図3】



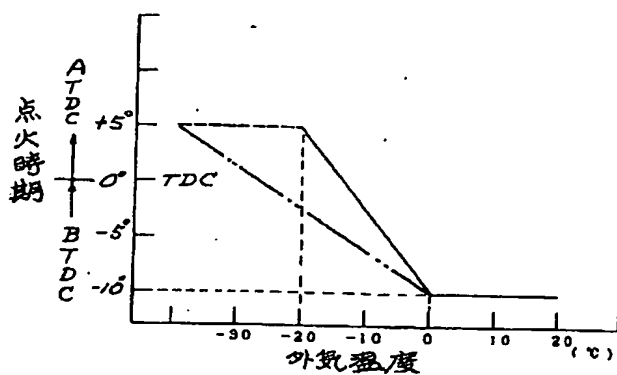
【図7】



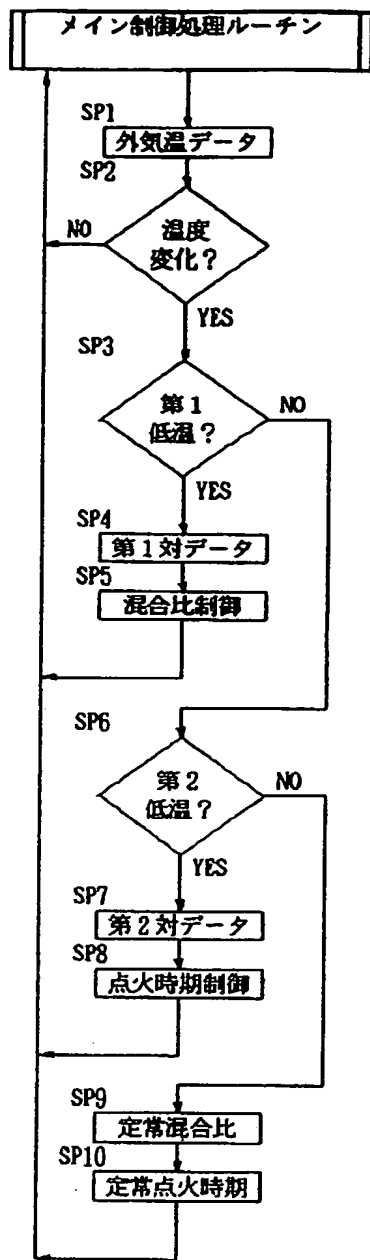
【図8】



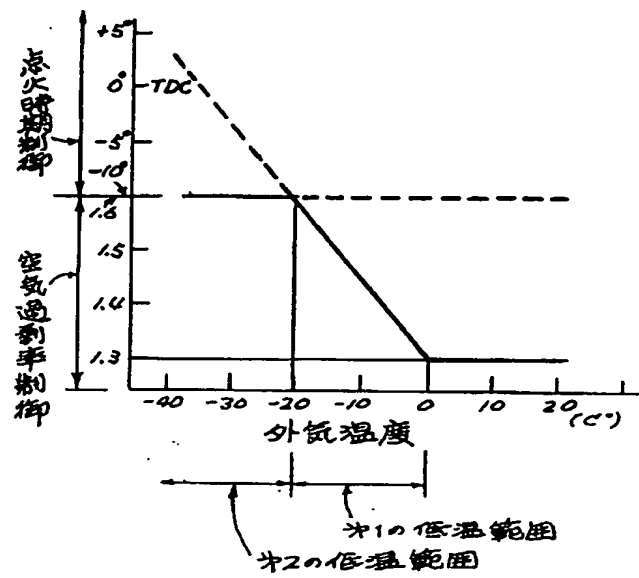
【図9】



【図4】

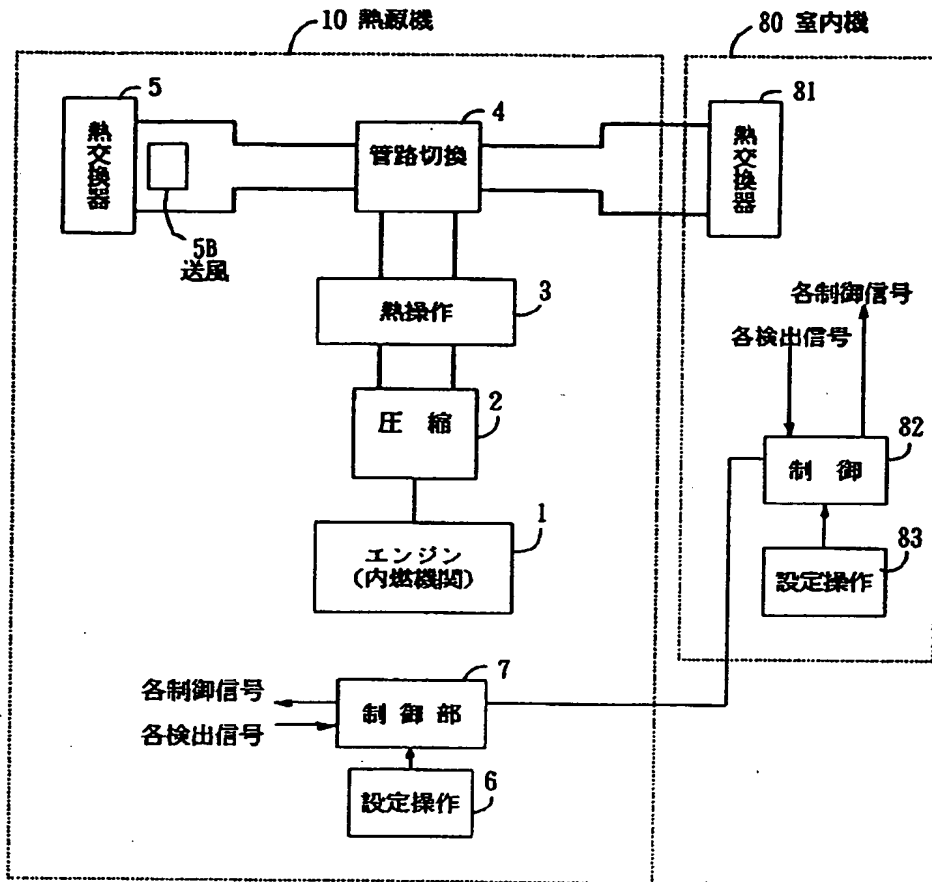


【図10】



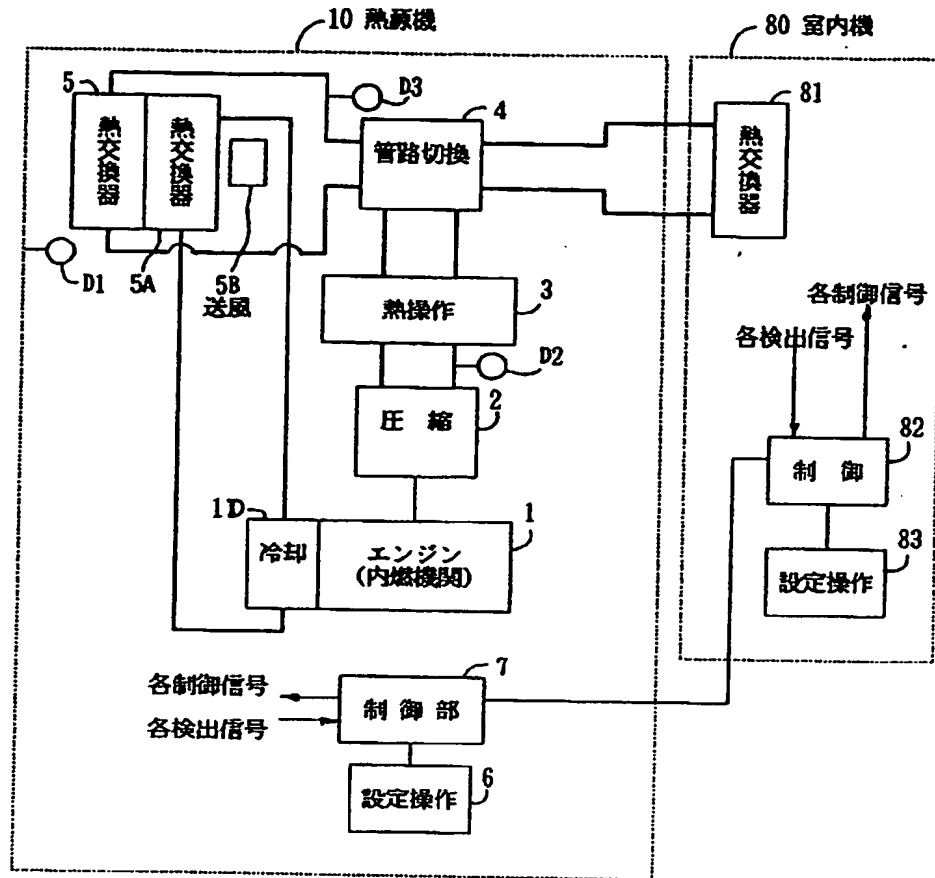
【図11】

## 100 エンジン式ヒートポンプ装置(ヒートポンプ式空調装置)



【図12】

## 100 エンジン式ヒートポンプ装置(ヒートポンプ式空調装置)



フロントページの続き

(72)発明者 濱田 弘毅  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 増田 良夫  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 吉田 義和  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 藤谷 浩二  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**